

أ. د. أحمد عبدالمنعم حســـــــن

الأستاذ بكلية الزراعة – جامعة القاهرة

نشرة إرشادية أعدت عن طريق شركة وادى النيل للتنمية الزراعية لمشروع الشمس/ هيئة كير الدولية – مصر/هيئة المعونة الأمريكية.

Oyster Mushroom Production

Ahmed A. Hassan
Professor of Vegetable Crops, Faculty of Agriculture, Cairo University

An extension bulletin prepared by NVG for ELSHAMS Project, Care International-Egypt, USAID.

2005

إنتاج عيش الغراب المحارى

الاحتياجات البيئية

درجة الحرارة

يناسب نمو الغزل الفطرى لعيش الغراب المحارى 27م، إلا أن أنواع الفطر وسلالاته تتباين فى الحرارة المثلى لتكوين الأجسام الثمرية، وتناسب المجموعة المحبة للحرارة منها – المعروفة فى مصر – حرارة ٢٥–30م، بينما تناسب المجموعة المحبة للبرودة حرارة ١٢–15م.

الرطوبة النسبية

يراعى المحافظة على الرطوبة النسبية فى غرف الإنتاج بين ٨٠، و ٩٠٪، علمًا بأن نمو الميسيليوم (الغزل الفطرى) والأجسام الثمرية يتأثر سلبيًّا عند انخفاض الرطوبة النسبية عن تلك الحدود، ويكون النمو ضعيفًا جدًّا فى رطوبة نسبية تقل عن ٦٠٪.

الضوء

لا يلزم الضوء لنمو ميسيليوم الفطر؛ الأمر الذى يحدث بصورة أفضل فى الظلام، إلاّ أن الضوء – حتى ولو كان لفترة قصيرة – يعد ضروريًّا لتكوين مبادئ الأجسام الثمرية. ويؤدى غياب الضوء إلى تقليل حجم القلنسوة، بينما يؤدى ضعف الإضاءة إلى تكوين قلنسوات بلون شاحب.

ثانى أكسيد الكربون

يتحمل نمو الميسيليوم التركيزات العالية من ثانى أكسيد الكربون حتى ١٥–٢٠٪، إلاّ أن عملية تكوين الأجسام الثمرية لا تناسبها تلك الظروف؛ حيث تؤدى زيادة نسبة الغاز عن ٠,٠٦٪ – أى ضعف تركيزه الطبيعى – إلى استطالة الساق كثيرًا وضعف تكوين القلنسوة أو حتى منع تكوينها.

التهوية

تعد التهوية الجيدة – كذلك – ضرورية لنمو الميسيليوم وتكوين الثمار، بداية من الأسبوع الثانى بعد الزراعة؛ حتى لا يؤدى تراكم ثانى أكسيد الكربون إلى تثبيط النمو.

وسط (بيئة) الزراعة (المخلفات العضوية)، وإضافاتها وتجهيزها

لقد نجحت زراعة عيش الغراب المحارى على أنواع كثيرة من المخلفات العضوية، مثل: حطب القطن والذرة، والنموات الخضرية لبعض محاصيل الخضر، ونواتج تقليم أشجار الفاكهة، ومخلفات مصانع حفظ الخضر، مثل قشور البسلة، والتفل المتخلف عن صناعة المربات والعصائر، كما نجحت زراعته – كذلك – على

قوالح الذرة، ومصاصة القصب، ونشارة الخشب. وبعد بسترة تلك المخلفات وزراعة عيش الغراب المحارى عليها، فإن المخلفات العضوية الناتجة بعد زراعة عيش الغراب تصلح علفًا للحيوانات المجترة، مثل الأغنام والماعز.

هذا .. إلاّ أن أكثر المخلفات العضوية استخدامًا فى زراعة عيش الغراب المحارى هو: تبن النجيليات من القمح، والشعير، والأرز.

بينما يكون تقطيع معظم المخلفات العضوية إلى أجزاء صغيرة بطول ٥–٨ سم ضروريًّا ليمكن استخدامها فى زراعة عيش الغراب، فإن بعض المخلفات — مثل التبن ونشارة الخشب لا تحتاج إلى تقطيع — بينما يفضل ترك بعضها الآخر — مثل قش الأرز — دونما تقطيع عند استخدامه صيفًا لكى يحتفظ برطوبته لفترة طويلة. ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار مدى سهولة تقطيع المادة العضوية عند اختيار الأصلح منها للزراعة؛ فنجد — مثلاً — أن تقطيع قش النجيليات أسهل من تقطيع مصاصة القصب، التى تكون — بدورها — أسهل فى تقطيعها عن حطب القطن وسعف النخيل.

فى البداية تغسل المادة العضوية التى وقع عليها الاختيار فى أحواض كبيرة بعمق حوالى نصف متر، حيث تنقع فى الماء لمدة ساعتين، مع تحريكها قدر المستطاع خلال تلك الفترة؛ ليمكن التخلص مما يكون عالقًا بها من طين وأتربة. وإذا استخدم حطب القطن كمادة عضوية .. يفضل تركه فى الماء لمدة يومين أو ثلاثة، مع تغيير ماء النقع يوميًّا؛ وبذا .. يصبح أكثر ليونة وأكثر صلاحية لنمو عيش الغراب عليه. ويتم صرف الماء المستخدم فى نقع المخلفات العضوية من خلال فتحات سفلية للصرف تزود بها أحواض النقع.

وعند استخدام التبن كمادة عضوية لزراعة المشروم تجب تعبئته فى أجولة أولاً قبل نقعه فى الماء لكى يسهل تداوله، على أن تترك الأجولة جانبًا بعد انتهاء عملية النقع لكى يصفى منها الماء الزائد، ويعرف ذلك بعدم خروج رطوبة حرة من التبن الموجود بها عند الضغط على قبضة منه.

يراعى توفير الرطوبة بالقدر المناسب فى المادة العضوية قبل بسترتها بالبخار، أما إذا أجريت عملية البسترة بالغلى فى الماء .. فلا يلزم ترطيب المادة العضوية قبل بسترتها، ولكن يتعين — حينئذٍ — ترك المادة العضوية جانبًا لتصفى من الماء الزائد قبل استعمالها.

تتم بسترة المادة العضوية المستخدمة فى الزراعة بتعريضها لحرارة ٨٠–90م، بهدف التخلص من معظم الكائنات غير المرغوب فيها، وهى التى تثبط نمو عيش الغراب وتنافسه. ويجرى ذلك إما بدفع بخار الماء الساخن داخل المادة العضوية فى حيز مغلق لمدة ٣–٤ ساعات، وإما بتعبئة المادة العضوية فى أجولة من الخيش، ثم وضعها فى ماء يغلى لمدة لا تقل عن ساعين. وإذا لم تجر عملية البسترة بشكل جيد، فإن الكائنات الدقيقة الموجودة بالمادة العضوية تعمل على تحليلها، فضلاً عن منافستها لنمو عيش الغراب وتحليلها له. ويؤدى سوء البسترة إلى تغير لون المادة العضوية، وظهور روائح كريهة، وتكوين نموات فطرية وأعفان مختلفة بها.

ويلزم — عادة — أربعة أطنان من المادة العضوية لإنتاج طن واحد من عيش الغراب المحارى.

هذا .. وتزود المادة العضوية المستخدمة فى إنتاج المشروم المحارى بكل من الردة بنسبة ٥٪ وكربونات الكالسيوم بنسبة ٥٪ (على أساس الوزن من التبن الجاف المستعمل). تضاف الردة بهدف زيادة المحتوى الغذائى للقش لأجل تغذية عيش الغراب، بينما تضاف كربونات الكالسيوم لأجل معادلة الحموضة الناتجة عن تحلل المادة العضوية. كذلك يضاف الجبس الزراعى بنسبة حوالى ٥٪ لأجل منع تعجن المادة العضوية والمحافظة على التهوية الجيدة فيها.

ويجب أن تتراوح نسبة الرطوبة فى المادة العضوية عندما تكون جاهزة للزراعة بين ٧٠٪، و ٨٠٪.

يعرف الوزن الطازج لعيش الغراب المنتج كنسبة مئوية من الوزن الجاف للمخلفات العضوية التى استخدمت فى إنتاجه باسم معامل التحول الحيوى. ويتباين معامل التحول الحيوى من فطر لآخر باختلاف قدرته الحيوية؛ وهو يتراوح بين ٨٠٪، و ١٢٠٪ فى نوع عيش الغراب المحارى.

ومن بين الدراسات التى استخدمت فيها مخلفات عضوية مختلفة لإنتاج المشروم المحارى، ما يلى:

- أعطى حطب الدُخن (الذرة الرفيعة) كفاءة بيولوجية — عند استعماله كمادة عضوية لزراعة عيش الغراب المحارى بلغت ١٣٢,٣٪، وانخفضت تلك الكفاءة إلى ١٠٨,٤٪ عندما استعمل حطب الذرة الرفيعة مخلوطًا مع قش الفول السودانى بنسبة ١:١. وفى كلتا الحالتين، كانت المادة العضوية المستنفذة صالحة كعليقة للحيوانات.

- يعتبر باجاس قصب السكر الخام بيئة مثلى لزراعة عيش الغراب المحارى، حيث أعطى — عند استخدامه فى الزراعة — ٩٨,٦٪ من المحصول الذى أنتج عندما استخدم قش الأرز، وكان الباجاس الخام أفضل من الباجاس المتخمر، ومن المخلوط منهما.

- دُرس مدى صلاحية استعمال باجاس قصب السكر ومخلفاته الأخرى منفردة أو مع قش الأرز بنسبة ٣:١، أو ١:١، أو ١:٣، أو قش الأرز منفردًا لزراعة المشروم المحارى، وأظهرت النتائج تفوق قش الأرز منفردًا حيث أعطى ٨٠٪ كفاءة بيولوجية، وتلى ذلك استعمال مخلوط من الباجاس مع قش الأرز بنسبة ١:١، ثم بنسبة ١:٣، ثم مخلفات قصب السكر مع قش الأرز بنسبة ١:٣. هذا بينما كانت الكفاءة البيولوجية للباجاس منفردًا ٥٤٪، ولمخلفات قصب السكر منفردة ٥٠٪.

- باختبار مدى صلاحية ستة أنواع من المخلفات النباتية للاستعمال كبيئة لزراعة أربعة أنواع من المشروم المحارى، وجد ما يلى:

١ — كان قش ألأرز أنسب المخلفات لزراعة جميع الأنواع، حيث أعطى أكبر عدد من الأجسام الثمرية وأعلى كفاءة بيولوجية.

٢ — احتل قش القمح المرتبة الثانية بين المخلفات العضوية.

- كذلك دُرس مدى صلاحية ٤٩ نوعًا من المخلفات العضوية كبيئات لزراعة ٣٠ نوعًا من المشروم المأكول، وبينما كان أكثر من ٢٠ نوعًا من تلك المخلفات صالحة لأكثر من ٢٠ نوعًا من المشروم، فإن أفضل المخلفات

للاستعمال مع أهم أنواع المشروم كانت بيئة قش القمح أو قوالح الذرة للمشروم المحارى، كما أعطى كسب بذرة عباد الشمس، ومخلفات القطن، و"قش" الفاصوليا نتائج جيدة مع بعض سلالات هذا النوع.

طرق الزراعة

يتم تطهير مكان الإنتاج قبل الزراعة، بالفنيك بتركيز ٥٪، مع وضع إسفنج مبلل بنفس محلول التطهير على مدخل المزرعة لتطهير الأحذية.

تضاف التقاوى (السباون) إلى المادة العضوية المجهزة للزراعة بعد أن تبرد وتفقد رطوبتها الزائدة، وتكون الإضافة بمعدل ٤ كجم من السباون لكل ١٠٠ كجم من المادة العضوية الجاهزة للاستعمال. تعبأ المادة العضوية فى أوعية الزراعة، على أن تكون إضافة السباون بين طبقات سمكها ١٠–١٥ سم من المادة العضوية أثناء تعبئتها. وعند استخدام الأسبتة البلاستيكية فى الزراعة تكون إضافة السباون فى طبقة واحدة بين طبقتين من المادة العضوية.

ويراعى تنظيف المكان من أى تقاو أو مادة عضوية تسقط على الأرض أثناء الزراعة، والتخلص منها خارج مكان الإنتاج.

تغلف عبوات إنتاج المشروم المحارى جيدًا بالبلاستيك خلال فترة التحضين، وهى الفترة التى تلزم لانتشار الغزل الفطرى فى كل أجزاء المادة العضوية، وتتراوح من ٧ إلى ١٠ أيام صيفاً، تزيد إلى ١٤ يومًا أو أكثر قليلاً شتاءً.

وتتعدد طرق زراعة عيش الغراب المحارى، كما يلى:

الزراعة فى الأكياس البلاستيكية

تجرى الزراعة فى الأكياس بوضع طبقة من البيئة فى الكيس بسمك ١٠ سم تنثر فوقها تقاوى الفطر، ثم توضع طبقة أخرى من البيئة بسمك ١٠ سم تنثر فوقها التقاوى مرة أخرى، وتغطى – بدورها – بطبقة من البيئة بسمك ٥ سم. يلى ذلك غلق الأكياس جيدًا وتركها لمدة ٢–٣ أسابيع لحين ظهور النمو الميسيليومى الأبيض بها، وتترك لمدة أسبوع بعد ذلك، ثم تفتح الأكياس من أعلى وتشق من الجوانب لخروج النموات الثمرية منها.

الزراعة فى الصناديق البلاستيكية

تستخدم للزراعة بهذه الطريقة صناديق بلاستيكية يمكن رصّها فوق بعضها البعض، ويلزم لكل منها حوالى كيلوجرام واحد من بيئة الزراعة. يوضع بكل صندوق طبقة من البيئة بسمك ١٠ سم تنثر فوقها التقاوى، ثم يوضع فوقها طبقة أخرى من البيئة بسمك ٥ سم ثم تغطى كل ٥ صناديق معًا بكيس بلاستيكى كبير لمدة ٢–٣ أسابيع وحتى ظهور النمو الميسيليومى الأبيض، ويلى ذلك رفع الغطاء مع رش الصناديق يوميًّا برذاذ خفيف من الماء لحين الإثمار، الذى يحدث بعد حوالى أسبوعين من رفع الغطاء.

الزراعة فى الشباك البلاستيكية

تستخدم الشباك البلاستيكية – كتلك المستخدمة فى تعبئة الخضر والفاكهة – بوضعها فى أكياس بلاستيكية ثم إضافة البيئة والتقاوى فى الشباك كما فى حالة الزراعة فى الأكياس، وبعد فترة التحضين التى تستمر لمدة ٢–٣ أسابيع يتم إخراج الشباك من الأكياس وتعليقها مع رشها يوميًّا برذاذ خفيف من الماء.

الزراعة فى أسطوانات الشباك البلاستيكية

تكون الزراعة فى هذه الحالة فى أسطوانات بطول ١,٥م وقطر ٣٠ سم من ذات الشباك التى تجزأ إلى وحدات صغيرة لتعبئة الخضر والفاكهة فيها. تتم الزراعة فى الأسطوانات كما تجرى فى الشباك مع تغليفها بشرائح بلاستيكية لحين انتهاء فترة التحضين التى تستمر لمدة ٢–٣ أسابيع، ثم تعلّق، مع رشها يوميًّا برذاذ خفيف من الماء. يلزم لكل أسطوانة من تلك المحددة أبعادها أعلاه حوالى ٢٥ كجم من بيئة الزراعة، تخلط بها التقاوى على شريحة بلاستيكية نظيفة قبل تعبئتها.

الزراعة على أرفف

تجهز الأرفف بعرض ١م وبطول عنابر الزراعة، مع إمكان عمل ٥–٦ طبقات من الأرفف. توضع بيئة الزراعة بسمك ١٥ سم فى كل رف، وترش بالتقاوى، ثم تغطى التقاوى بطبقة أخرى من البيئة بسمك ٥ سم، ثم يغطى الرف تمامًا بشريحة بلاستيكية إلى حين انتهاء فترة الحضانة، حيث يُزال الغطاء البلاستيكى وتعرض يوميًّا لرذاذ خفيف من الماء.

عمليات الخدمة

يُزال الغطاء البلاستيكى بعد انتهاء فترة التحضين مباشرة، علمًا بأن إزالته قبل انتشار الغزل الفطرى فى بيئة الزراعة يؤدى إلى نقص المحصول، بينما يؤدى ترك الغطاء بعد انتهاء فترة التحضين إلى إنتاج أجسام ثمرية مشوهة، وغير مكتملة النمو.

لا تجرى أى عمليات خدمة أثناء فترة التحضين باستثناء مراقبة الإصابات الحشرية. وتجدر الإشارة إلى أهمية الامتناع عن رى المزرعة خلال فترة التحضين لأنه يؤدى إلى زيادة التلوث الميكروبى.

ويراعى بعد إزالة الغطاء الاهتمام بعمليات التهوية، والرى ومكافحة الأمراض والحشرات، مع توفير رطوبة نسبية عالية (٧٠–٨٠٪)، وحرارة لا تزيد عن 30م، وإضاءة متوسطة الشدة لمدة أربع ساعات يوميًّا.

التحكم فى الرطوبة النسبية والمحتوى الرطوبى لبيئة الزراعة

لا يتحمل المشروم الرطوبة النسبية الأقل من ٧٠٪؛ لأنها تؤدى إلى فقده الرطوبة وتعرضه للذبول مع احتمال جفافه، ويزداد الأمر سوءًا عند نقص الرطوبة فى بيئة الزراعة ذاتها.

وفى المقابل .. تؤدى زيادة الرطوبة النسبية إلى درجة التشبع – وخاصة خلال فصل الشتاء – نتيجة لسوء

التهوية — إلى تكثف قطرات من الماء على الثمار ذاتها وزيادة محتواها الرطوبى عن ٩٠٪، مما يعرضها لسرعة التلف أثناء تداولها بعد الحصاد.

كذلك تؤدى زيادة الرطوبة فى بيئة الزراعة عما ينبغى إلى سوء التهوية بها، مما يؤدى إلى ضعف النشاط الحيوى للفطر، بينما تحفز تلك الظروف نمو كائنات دقيقة أخرى غير مرغوب فيها.

وتتم المحافظة على المستوى المرغوب فيه من الرطوبة النسبية داخل غرف الإنتاج برش رذاذ خفيف من الماء — على صورة ضباب — على فترات، وإذا تعذر ذلك يستعمل الخيش أو الإسفنج المبلل لرفع الرطوبة النسبية، مع ضرورة تطهيره كل حوالى ثلاثة أيام بالماء والصابون والسافلون (٥٪) لوقف نمو الميكروبات عليه.

كما يمكن فى بيوت الإنتاج الكبيرة استعمال نظام متكامل للترطيب والتهوية (التبريد الصحراوى بنظام المروحة والوسادة) كالمستخدم فى الزراعات المحمية.

التحكم فى الإضاءة

لا يحتاج عيش الغراب المحارى للضوء فى مرحلة نموه الأولى أثناء نمو الميسيليوم التى تستغرق حوالى ٣–٤ أسابيع، بينما يحتاج إلى إضاءة قليلة بعد ذلك لكى يُستَحث على تكوين الأجسام الثمرية. تستخدم شباك التظليل التى تحجب ٧٥٪ من الضوء، أو الستائر الثقيلة لحجب الضوء فى الأماكن التى يدخلها ضوء الشمس، بينما تستعمل الإضاءة الصناعية بقوة ١٠٠٠ لكس فقط لمدة ١٢ ساعة يوميًّا فى الأماكن المظلمة.

وتجدر الإشارة إلى أن ثمار عيش الغراب المحارى تكون فاتحة اللون فى الضوء الخافت والجو الدافئ، بينما تصبح تلك الثمار بنية فاتحة أو رمادية اللون — حسب نوع الفطر — عند ازدياد شدة الإضاءة وانخفاض درجة الحرارة.

التهوية والتحكم فى نسبة ثانى أكسيد الكربون

ينمو الغزل الفطرى لعيش الغراب المحارى فى تركيزات عالية من ثانى أكسيد الكربون تصل إلى ١٥–٢٠٪، ولكنه يقف عن النمو فى تركيز ٣٠٪ أو أعلى. ويعنى ذلك أن ميسيليوم فطر عيش الغراب المحارى يمكنه النمو — دونما منافسة من الكائنات الدقيقة الأخرى — فى تركيزات مرتفعة من غاز ثانى أكسيد الكربون تصل إلى ٢٠٪ لا تتحملها الكائنات الأخرى المنافسة له.

وبعد انتهاء فترة التحضين الأولى التى يغزو خلالها الفطر جميع أجزاء المادة العضوية، يرفع الغطاء البلاستيكى من حول بيئة الزراعة، بهدف خفض نسبة ثانى أكسيد الكربون وزيادة الأكسجين، وتساعد التهوية الإجبارية (باستعمال شفاط الهواء) فى تحقيق ذلك الهدف، الذى يعد ضروريًّا لإنتاج الفطر لأجسامه الثمرية؛ علمًا بأن زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون عن ٠٫٠٦٪ (ضعف نسبته فى الهواء العادى) خلال تلك الفترة يؤدى إلى استطالة سيقان الأجسام الثمرية دون تكوينها لقبعات.

ونظرًا لأهمية عمليات التهوية والترطيب .. يفضل تحريك الهواء داخل غرف الإنتاج باستعمال المراوح،

وإخراجه من الغرف باستعمال الشفاطات، على أن يتم ذلك صباحًا ومساءً مع الترطيب خلال فترة الظهيرة.

الحصاد والتداول والتخزين

تقطف ثمار عيش الغراب عندما تنضج، ويكون ذلك بعد انتهاء فترة التحضين بنحو ٧ أيام (بعد حوالى ٤ أسابيع من الزراعة)، ولا توجد علاقة وثيقة بين حجم الثمرة ودرجة نضجها. ويكرر القطف بعد ذلك ٢–٣ مرات على فترات أسبوعية.

ومن أهم علامات النضج توقف نمو الثمرة، وتلون حوافها باللون البنى الفاتح، كما تلتف حواف الثمرة إلى أسفل، ولكن يجب أن يتم القطف قبل شدة ظهور ذلك الالتفاف.

وتجدر الإشارة إلى أن الثمار المتزاحمة لا تزداد كثيرًا فى الحجم نظرًا لشدة التنافس فيما بينها، بينما تنمو الثمار المنفردة بدرجة كبيرة. ويمكن عن طريق خف الثمار المتزاحمة الحصول على ثمار كبيرة الحجم.

ومن أهم مواصفات الثمار الجيدة، ما يلى:

١ — أن تكون الثمار غير ممزقة وتامة النضج، مع خلوها من البقع الميتة.

٢ — ألاّ تكون الثمار مبتلة أو جافة.

٣ — أن تكون حواف القبعة كبيرة وفاتحة اللون، والخياشيم جافة، والساق قصيرة.

٤ — عدم وجود أية أطوار حشرية على الثمرة.

ينفصل الجسم الثمرى بسهولة من بيئة الزراعة عند نزعه منه، ولكن يجب الحذر من تقطيع القلنسوة.

قد تدرج الثمار حسب الحجم، أو لا تدرج حسب رغبة المستهلك، ولكن يجب فصل الثمار المتراكبة عن بعضها وتقطيع السيقان الطويلة بحيث لا يزيد طولها عن سنتيمترين لكل ثمرة.

وعادة .. يكون مكان اتصال الساق بالقبعة مركزيًّا فى الثمار التى تتكون أعلى أكياس الإنتاج، بينما تكون السيقان جانبية فى الثمار التى تتكون جانبيًّا، وتتقوس السيقان على شكل حرف U فى الثمار التى تتكون من أسفل الكيس أو السَبَت وجميع تلك الأشكال مقبولة تجاريًّا.

يمكن استخدام المناديل الورقية فى تنظيف ثمار عيش الغراب مما قد يكون عالقًا بها من بيئة زراعة، ولكن لا يستخدم الماء أبدًا فى التنظيف لأنه يعرضها للفساد السريع.

تكون التعبئة إما فى أطباق من الفوم سعة ٢٥٠ جم للمستهلك مع تغطيته بالسلوفان، وإما فى كراتين مثقبة سعة ٥ كجم للمطاعم، أو سعة ٥–١٠ كجم للفنادق. ويراعى عدم ضغط الثمار فى العبوة حتى لا تنكسر.

يراعى سرعة تبريد ثمار عيش الغراب بعد حصادها إلى 4°م، ثم المحافظة عليها مبردة لحين وصولها للمستهلك.

يمكن حفظ المشروم بحالة جيدة لمدة خمسة أيام — على حرارة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية ٩٥٪،

وتنخفض هذه الفترة إلى يومين فى حرارة 4م، وإلى يوم واحد فى حرارة 10م. يجب اعتبار أن فترة التسويق تحتسب من فترة التخزين، وأن يبقى المحصول خلالها فى نفس درجة الحرارة.

وبالإضافة إلى التسويق الطازج لعيش الغراب المحارى، فإنه يستهلك – كذلك – مخللاً ومجففًا بعد خفض محتواه الرطوبى من ٩٠٪ إلى ١٦٪.

التغيرات التالية للحصاد

الفقد الرطوبى

يتكون المشروم عند حصاده – أيًّا كانت مرحلة النمو التى يقطف عندها – من كتلة من الهيفات الخيطية الدقيقة للفطر التى تلتحم معًا لتكوين الجسم الثمرى، وهذه الكتلة – كأى كائن حىّ آخر – تنمو وتتنفس إلى أن تصل إلى مرحلة الشيخوخة، وتؤثر سرعة تلك العمليات الحيوية على جودة المشروم بعد الحصاد. وبينما تؤدى الحرارة العالية وبطء عمليات التداول إلى ذبول الجسم الثمرى واكتسابه لونًا بنيًّا .. فإن الرطوبة النسبية العالية جدًّا مع الحرارة العالية تؤديان إلى استطالة ساق الجسم الثمرى بصورة غير مرغوب فيها، مع انزلاق أسطحه.

ومن أهم أسباب تدهور المشروم بعد الحصاد فقده للرطوبة وتفتح أغشيته، ومرد ذلك إلى أن المشروم لا يحتوى على أى تراكيب تحميه من فقده لمحتواه الرطوبى. ويستدل من الدراسات التى أجريت على الفقد الرطوبى أن الماء يفقد من المشروم بنفس معدل تبخره من أى سطح مائى. ويترتب على ذلك الفقد الرطوبى بعد الحصاد ذبول المظلة والساق، وتجعدها وتجلدها، وانكماشها.

الإصابة بالأعفان

تؤدى أى تقلبات فى درجة الحرارة فى مخازن المشروم إلى تكثف بخار الماء عليه، مما يؤدى إلى سرعة نمو الأعفان. وتزداد الحالة سوءًا عندما لا تتوفر وسيلة للتخلص من الماء المتكثف بسبب التغليف. ويظهر التكثف المائى بوضوح عند نقل المنتج المبرد إلى حجرة دافئة رطبة.

التلون البنى

يحدث التلون البنى فى المشروم العادى نتيجة لسوء التداول، وشيخوخة الأجسام الثمرية، والإصابات البكتيرية.